

KEMAMPUAN *ARTIFICIAL SEAGRASS* TERHADAP KEBERHASILAN TRANSPLANTASI KARANG DI TURUN ABAN SUNGAILIAT

Muhammad Tison¹⁾, Wahyu Adi²⁾, Indra Ambalika²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan FPPB Universitas Bangka Belitung
muh.tison@gmail.com

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan FPPB Universitas Bangka Belitung

ABSTRACT

The condition of the coral reefs of Islands of Bangka Belitung when it has been damaged, one of the solutions to overcome the damage to coral reefs is to transplant coral. Types of coral that are used for research is the goal of this research is Acropora branching is to know the growth, the rate of mortality and physical parameters of influence of chemical environment against coral transplantation types. Data retrieval is done on the beach Down Aban, Sungailiat in March – June 2015 which lay at a depth of 4 meters. The observed environmental parameters are temperature, salinity, current speed, the rate of sedimentation and brightness. Variable coral observed is high, the relative growth of value added, survival, and mortality index. The results of the measurements of environmental parameters Temperature averages 28, 33°C, the rate of sedimentation (in CTAS 0.185 Mg/Cm/day) and (outside of CTAS 0.1404 Mg/Cm/day), the average Salinity is 32,167 ‰, the average flow Velocity of 0, 167 m/s, and brightness 61.75%. Added observations of high coral transplantation in the treatment of 70 CTAS 13.2 mm, 100 of CTAS 3.4 mm, whereas for the control of 13.2 mm. relative Growth on a coral transplantation in the treatment of 70 CTAS 11.07% 100 of CTAS, 2.8%, whereas for the control of 16.2%, survival rates in treatment of CTAS 70 of 83.3%, treatment of CTAS 100 83.3% and while control 75% At the treatment the mortality Index, CTAS 70 of 16.7%, CTAS treatment 100 of 16.7%. While the control by 15%

Keywords: *transplant corals, Acropora branching, high gain, survival, mortality index*

PENDAHULUAN

Lamun buatan pada dasarnya didesain sedemikian rupa sehingga dapat menyerupai lamun alami. Komponen yang paling mendasar harus ada pada lamun buatan adalah daun, batang dan rimpang selain itu perlu pula diperhatikan kepadatan lamun di perairan sehingga dapat menyerupai lamun alami. Lamun buatan diharapkan dapat memberikan habitat baru dan dijadikan tempat bermain bagi berbagai ekosistem dan biota laut dan dan menciptakan suatu proses ekologi terutama proses makan dan memakan komunitas epifit merupakan ekosistem atau komunitas yang pertama yang akan muncul lebih awal. Munculnya berbagai komunitas pada suatu lamun buatan dengan sendirinya akan meningkatkan produktivitas perairan. Lamun buatan pada penelitian digunakan untuk meminimalisir tingkat kekeruhan sehingga diharapkan sesuai lokasi yang dijadikan sebagai daerah penenggelaman transplantasi karang.

Kondisi terumbu karang di Indonesia mengalami degradasi yang cukup mengkhawatirkan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain tingginya pemanfaatan oleh manusia dan kerusakan akibat alam (Dahuri, 2004). Indonesia diperkirakan hanya 5,23 % kondisi terumbu karang dalam kondisinya sangat baik, 24,26 % baik, 37,34 % cukup, sedangkan 33,17 % dalam kondisi rusak. Oleh karena itu, apabila tidak diantisipasi maka kekayaan dan potensi terumbu karang akan hilang (Coremap II, 2009). Suharsono (2008) mencatat, jenis-jenis karang yang ditemukan di Indonesia diperkirakan sebanyak 590 spesies yang termasuk dalam 80 genus karang. Penelitian terumbu karang di Provinsi Bangka Belitung pernah dilakukan

pada tahun 2005 di Perairan Bangka Tengah dan Bangka Selatan dengan persentasi tutupan karang hidup di Pulau Ketawai 59%, Gosong Asem 13.25% di Bangka Tengah, Pulau Burung 4%, Pulau Lutung 9% (LIPI 2004 dalam Siringoringo *et al.*, 2006), Pulau Salma 84.06%, Pulau Liat (Pongok) 73.4% dan Pulau Celaka (Celagen) 45.76% di Bangka Selatan (Siringoringo *et al.*, 2006).

Transplantasi merupakan tindakan untuk proses perbaikan secara alami pada terumbu karang yang kondisinya sudah rusak lebih lama dan membutuhkan kondisi lingkungan yang betul-betul tidak terganggu oleh aktivitas manusia. Upaya penanggulangan kerusakan ekosistem terumbu karang dapat dilakukan dengan mengembangkan teknik transplantasi karang (COREMAP II, 2006). Kegiatan transplantasi karang dilakukan untuk menjaga dan meletarikan ekosistem terumbu karang. Penelitian ini menggunakan *Coral Transplantation with Artificial Seagrass* (CTAS) sebagai media untuk transplantasi karang yang merupakan bentuk modifikasi transplantasi karang, dengan bantuan sifat fisik lamun dalam meredam arus dan mengurangi kekeruhan dasar laut.

Lokasi penelitian ini berada Pantai Turun Aban yang merupakan salah satu pantai di kabupaten Bangka tepatnya di Kelurahan Matras, Kecamatan Sungailiat pada 01°48'03" LS sampai dengan 106°07'26" BT. Berdasarkan perda No. 01 tahun 2013 mengenai Rancangan Tata Ruang Wilayah kabupaten Bangka bahwa kawasan Matras nantinya akan dimanfaatkan sebagai tempat wisata.

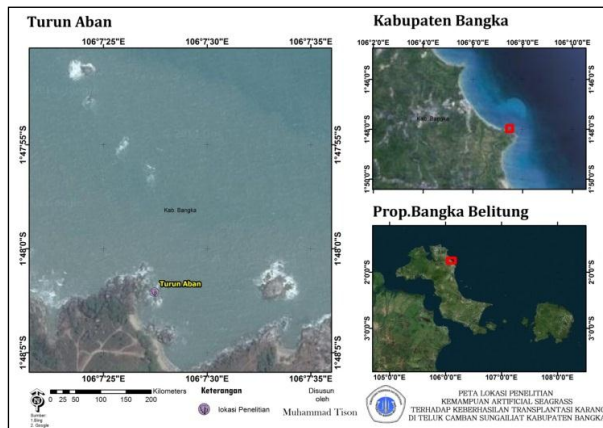
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pertumbuhan karang yang ditransplantasi

dengan adanya CTAS, mengetahui tingkat mortalitas pada karang yang ditransplantasi, dan mengetahui kondisi parameter fisika kimia pada saat penelitian.

METODE PENELITIAN

Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian inidilaksanakan pada bulan Maretsampai Juni Tahun 2015 di Perairan Turun Aban Sungailiat,Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Peta penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Penentuan titik penempatan CTAS.

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini ialah tali *strapban* berfungsi sebagai lamun buatan dan GPS berfungsi untuk menentukan lokasi peletakan CTAS. Bahan yang di gunakan untuk penelitian ini ialah jenis *liveform Acropora branching* yang berfungsi sebagai bahan transplantasi karang. Alat dan Bahan penelitian secara lengkap pada Tabel 1.

Metode Pengambilan Parameter Fisika Dan Kimia

a. Suhu

Suhu perairan diukur dengan menggunakan thermometer batang. Termometer batang dimasukan ke dalam air selama kurang lebih 2 menit, kemudian dilakukan pembacaan nilai suhu pada saat thermometer di dalam air agar nilai suhu yang terukur tidak dipengaruhi oleh suhu udara (Hutagalung *et al.*, 1997).

b. Kecerahan

Alat yang digunakan dalam penentuan kecerahan perairan adalah *secchi disk*. *Secchi disk* dicelupkan perlahan-lahan ke dalam permukaan air kemudian diamati saat *secchi disk* mulai tidak terlihat warna hitam dan putih selanjutnya diukur kedalamannya (m). *Secchi disk* diangkat kembali perlahan-lahan dan diamati saat *secchi disk* mulai terlihat warna hitam dan putih kemudian diukur kedalamannya (n). Selain itu diukur juga kedalaman perairan (Z), setelah itu didapat nilai kedua kedalaman tersebut, kecerahan (C) diukur dengan persamaan (Hutagalung *et al.*, 1997).

$$c = 0,5 \frac{(m + n)}{z} \times 100$$

Dimana

c = Tingkat Kecerahan Perairan (%)

z = Kedalaman Perairan (M)

m= Secchi disk dalam keadaan samar-samar (M)

n= Secchi disk sudah mulai terlihat (M)

Tabel 1. Alat dan bahan yang

No	Alat	Fungsi
1	<i>Sechi Disk</i> + roll meter	Pengukuran Kecerahan (100%)
2	Termometer Raksa	Pengukuran Suhu (°C)
3	<i>Hand Refraktometer</i>	Pengukuran Salinitas (‰)
4	Current meter	Pengukuran Kecepatan Arus (m/s)
5	Jangka Sorong	Pengukuran Tinggi Karang
6	Alat Tulis Bawah Air	Untuk Mencatat Terumbu Karang
7	Alat Selam	Untuk Melindungi Mata dan Memudahkan Berenang
8	Kamera Foto underwater	Untuk Dokumentasi Kegiatan Penelitian
9	CTAS	Untuk Meletakkan Karang Transplantasi
10	Gunting Karang	Memotong Karang Untuk Transplantasi
11	Tali Nilon/ <i>cabel ties</i>	Mengikat Karang
12	Strap ban	untuk membuat <i>artificial seagrass</i>
13	Sedimentrap	sebagai alat perangkap sedimen

c. Salinitas

Salinitas diukur dengan menggunakan alat *hand refraktometer*, yaitu dengan cara meneteskan sampel air pada alat tersebut. Kemudian dilakukan pembacaan skala yang terdapat pada alat teropong yang dilengkapi kaca pembesar didalamnya. Sebelum sampel air ditetaskan kedalam *hand refraktometer*, alat ini dikalibrasi dulu dengan aquades (Hutagalung *et al.*, 1997).

d. Arus

Kecepatan arus perairan diukur dengan menggunakan *current* meter. Tentukan kedalaman aliran yang akan diukur dengan alat, kemudian tengelamkan alat pada perairan dan baca nilai kecepatan arus yang di tampilkan oleh alat tersebut. Pada penelitian ini data diambil pada dasar perairan dan permukaan perairan.

Menurut Mason (1991) dalam Faisal Amri, (2015), klasifikasi kecepatan arus berdasarkan kecepatan arus dapat di bedakan menjadi 5 kategori dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi kecepatan arus (Mason, 1991 dalam Faisal Amri, 2015)

Kecepatan Arus (cm/det)	Klasifikasi
< 10	Berarus sangat lamban
10-25	Berarus lambat
25-50	Berarus sedang
50-100	Berarus cepat
>100	Berarus sangat cepat

Laju Sedimentasi

Untuk mendapatkan sampel sedimen di laut, maka dilakukan penempatan sedimentrap yang terbuat dari pipa pralon yang bagian bawahnya tertutup. Sedimentrap dengan panjang 20 cm dan diameter 5 cm ditancapkan di dasar laut menggunakan patok. Setelah satu minggu, kemudian sampel sedimen diambil dan dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label sesuai stasiun masing – masing.

Sedimen yang berada di dalam plastik diendapkan selama 1 malam sampai terjadi pengendapan. Kemudian air endapan tersebut dibuang dengan pipet tetes, sedangkan sedimen dimasukkan ke alumunium foil yang sebelumnya telah dipanaskan di oven selama 30 menit dengan suhu 105⁰C, dimasukkan ke desikator 15 menit serta ditimbang dan dianggap sebagai berat awal (a). Air yang masih terdapat di dalam alumunium foil harus benar – benar kering. Oleh karena itu sampel yang telah dimasukkan ke dalam alumunium foil tadi di oven dengan suhu 105⁰C sampai benar – benar kering. Untuk selanjutnya dilakukan pengukuran berat sedimen di laboratorium dan Laju Sedimentasi untuk mengetahui laju endapan sedimentasi dihitung dengan menggunakan rumus Lanuru dan Fitri, (2005) dalam Bakri, (2012). Sebagai berikut:

$$LS = \frac{m}{L} / t (L = \pi r^2)$$

Dimana :

LS = Laju Sedimentasi (gm/cm²/hari)

m = Berat atau bobot sedimen yang tertambat/berat kering (gm)

t = Jangka waktu Sedimen dipasang (hari)

L = Luas penambat sedimen (cm²)

r = Jari-jari penambat sedimen (cm)

Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data dibagi beberapa bagian penelitian :

1. Pertumbuhan Karang
Pengukuran dilakukan selama 3 bulan sebanyak 6 kali pengukuran atau dalam 1 bulan dilakukan 2 kali pengukuran
2. Pertumbuhan relatif
Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir pengamatan untuk mengetahui persentase pertambahan rata tinggi karang pada akhir penelitian dari rata tinggi awal bibit karang selama tiga bulan pengamatan.
3. Indeks Mortalitas

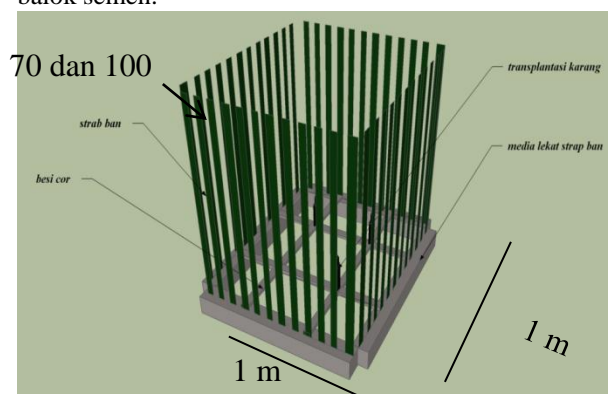
Pengukuran dengan melihat jumlah ataupun persentase karang transplantasi yang masih tetap hidup hingga akhir penelitian. Indeks mortalitas atau indeks kematian karang memperlihatkan besarnya perubahan karang hidup menjadi karang mati.

4. Parameter fisika dan kimia perairan

Pengukuran fisika kimia perairan dilakukan sebanyak 12 (dua belas) kali di lokasi penelitian selama tiga bulan penelitian, pengukuran dilakukan setiap satu minggu sekali untuk melihat perubahan mingguan parameter fisika kimia selama penelitian berlangsung.

Desain Coral Transplantation with Artificial Seagrass (CTAS)

Desain CTAS merupakan bentuk modifikasi transplantasi karang, dengan bantuan sifat fisik lamun dalam meredam arus dan mengurangi kekeruhan dasar laut. Dalam satu CTAS Terdapat 4 balok semen (lamun buatan sudah melekat di balok semen ini) penyusunan balok CTAS dilakukan di dasar perairan dengan mengkaitkan besi pada lubang yang telah disediakan di balok semen.



Gambar 1. Desain Coral Transplantation with Artificial Seagrass

Peneggelaman Dan Penyusunan CTAS

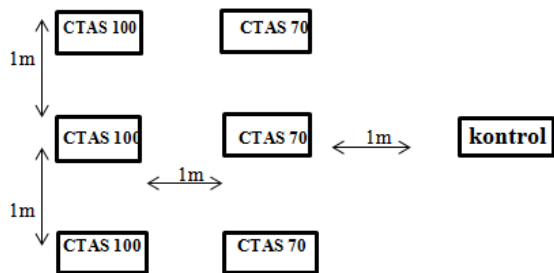
Peneggelaman Dan Penyusunan CTAS dibagi beberapa tahap yaitu:

1. Survei lokasi dilakukan untuk penentuan lokasi sebelum penurunan CTAS.
2. Pemilihan Lokasi mengikuti kaidah sebagai berikut;
Berada di daerah karang bisa tumbuh dan berkembang. Kriteria ini mengacu pada beberapa kondisi perairan, antara lain pada kedalaman yang masih mendapatkan sinar matahari (tidak direkomendasikan dikedalaman lebih dari 50 m/tidak terkena sinar matahari), tidak ditemukan predator alami yang melimpah (bulu babi, bintang laut, dan sebagainya), tidak jauh dari karang hidup.
3. Tidak mengganggu fungsi ekosistem. Peletakan CTAS diharapkan tidak ditempatkan di atas terumbu karang, makro alga, atau lamun. Penyusunan CTAS dilakukan oleh 2 orang penyelam untuk setiap unit

Penyusunan Transplantasi Karang

Penyusunan Transplantasi Karang di bagi beberapa tahap yaitu :

1. Transplantasi karang menggunakan jenis karang *Acropora*
2. Karang donor diperoleh dari terumbu karang terdekat, dan usahakan tidak diangkat dari permukaan perairan.
3. Panjang bibit karang minimal 10 cm, dan direkatkan di besi dalam rangkaian CTAS dengan *cable ties*.
4. Pemasangan transplantasi karang pada bulan Maret 2015.



Keterangan : \longleftrightarrow = Jarak antar CTAS (masing-masing 1 meter)

\square = CTAS

Gambar 2. Model penempatan CTAS

Tahap Transplantasi Karang

Tahapan dalam proses transplantasi adalah:

1. Tahap Pembuatan CTAS
 - a. Media berbentuk balok berukuran 100 cm sebanyak 12 balok, setiap 1 unit berjumlah 4 balok yang disusun berbentuk persegi empat. Jumlah unit yang dibutuhkan sebanyak 7 unit. Jadi jumlah yang dibutuhkan sebanyak 28 balok, setiap balok nantinya akan dipasang tali *packing* yang akan dijadikan lamun buatan.
 - b. CTAS berjumlah 7 unit dengan ukuran 70 cm untuk 3 unit pertama dan 100 cm untuk 3 unit selanjutnya dan 1 unit tidak menggunakan tali *packing* (lamun buatan) yang nantinya sebagai kontrol . Jenis lamun buatan yang digunakan yaitu spesies *Enhalus acoroides* sebagai bentuk dari *artificial seagrass* yang dipasang pada setiap unit. Lamun buatan dibentuk menyerupai spesies *Enhalus acoroides* dengan panjang daun buatan 100 dan 70cm dan lebar daun buatan 1cm.
 - c. Pada setiap CTAS juga tersedia besi di samping kiri dan kanan untuk mempermudah mengangkat substrat. Serta setiap unit ada 4 buah besi berukuran 100 cm berfungsi sebagai penghubung antar balok sehingga membentuk satu unit CTAS serta sebagai tempat menempel fragmen karang yang akan di transplantasi.
2. Lokasi penempatan CTAS
 - a. Lokasi mempunyai kondisi lingkungan yang sama dengan habitat asal.
 - b. Dipilih tempat yang dasar perairannya relatif rata.
 - c. Mempunyai kedalaman mendekati kedalaman pengambilan bibit
 - d. CTAS disusun seperti gambar 2.

Analisis Data

Analisis data pencapaian pertumbuhan dari jenis karang yang ditransplantasikan dengan substrat buatan digunakan beberapa pendekatan sebagai berikut:

Pertumbuhan Karang

Pertumbuhan karang yang diukur adalah pertambahan tinggi karang (Sadarun, 1999 dalam yunus, 2013) dengan rumus sebagai berikut:

$$\beta = L_t - L_0$$

Dimana:

β = Capaian pertumbuhan karang yang ditransplantasi

L_t = Rata-rata tinggi setelah bulan ketiga

L_0 = Rata-rata tinggi pada waktu pengukuran awal

Pertumbuhan Relatif

Pertumbuhan Relatif dihitung dengan menggunakan rumus Anonymous

(2001a) dalam Kaleka (2004) sebagai berikut:

$$K = \frac{L_n - L_0}{L_0} \times 100\%$$

Dimana :

K = Pertumbuhan relatif

L_n = Panjang akhir

L_0 = Panjang awal

Tingkat Ketahanan Hidup

Tingkat Ketahanan Hidup dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Ricker, 1975 dalam Yunus 2013) :

$$S = \frac{N_1}{N_2} \times 100\%$$

Dimana:

S = Tingkat ketahanan hidup karang yang ditransplantasi (%)

N_1 = Jumlah karang yang hidup pada akhir pengamatan (koloni)

N_2 = Jumlah karang yang hidup pada awal pengamatan

Indeks Mortalitas (Mortality Index)

Indeks mortalitas atau indeks kematian karang memperlihatkan besarnya perubahan karang hidup menjadi karang mati. Rasio tersebut diketahui melalui indeks mortalitas (Fachrul, 2007) dengan perhitungan:

$$MI = \frac{\% \text{ karang mati}}{\% \text{ karang mati} + \% \text{ karang hidup}}$$

Dimana:

MI: *Mortality Index* (*Indeks Mortalitas*)

Nilai MI mempunyai kisaran antara 0 – 100%, apabila nilai MI mendekati 0, berarti kondisi terumbu karang dikatakan memiliki rasio kematian karang yang kecil atau tingkat kesehatan yang karang tinggi. Nilai MI mendekati 100% berarti kondisi terumbu karang dikatakan memiliki rasio kematian yang besar atau memiliki kesehatan yang rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian pada pengukuran pertumbuhan tinggi karang selama 3 bulan ditunjukkan pada Tabel 2. Rata-rata Penambahan tinggi karang untuk CTAS ukuran 100 adalah 3,4 mm, CTAS ukuran 70 adalah 13,2 mm dan CTAS yang tidak menggunakan *Artificial seagrass* adalah 13,2 mm. laju pertumbuhan karang untuk CTAS ukuran 100 adalah 1,12 mm, CTAS ukuran 70 adalah 4,4 mm dan CTAS yang tidak menggunakan *Artificial seagrass* 4,4mm sedangkan Pertumbuhan relatif untuk CTAS ukuran *Artificial seagrass* 100 adalah 2,8 %, CTAS ukuran *Artificial seagrass* 70 adalah 11,07 % dan CTAS yang tidak menggunakan *Artificial seagrass* 16,2%.

Tabel 2. Pertumbuhan Tinggi karang selama 3 bulan

NO	CTAS	Tinggi Awal (mm)	Tinggi Akhir (mm)	Pertambahan (mm)	Laju Pertumbuhan (mm/Bulan)	Pertumbuhan Relatif (%)
1	Kontrol	81,5	94,7	13,2	4,4	16,2
2	70	119,7	132,9	13,2	4,4	11,07
3	100	120,3	123,7	3,4	1,12	2,8

Tingkat ketahanan hidup dan indeks mortalitas karang yang ditransplantasikan selama 3 (tiga) bulan penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat ketahanan hidup dan indeks mortalitas

No	CTAS	Koloni awal (mm)	Koloni Akhir (mm)	Tingkat ketahanan hidup(%)	IM (%)
1	Kontrol	4	3	75	15
2	70	12	10	83,3	16,7
3	100	12	10	83,3	16,7

Parameter fisika kimia perairan yang diukur pada penelitian adalah suhu, laju sedimentasi, salinitas, kecepatan arus dan kecerahan. Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan selama 3 (tiga) bulan penelitian ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter fisika dan kimia perairan

No	Parameter			Yang Di Ambil		Waktu Pengambilan Data	
	Suhu (°C)	Arus (m/s)	Salinitas (‰)	Kecerahan (%)	Laju Sedimentasi (Mg/Cm/hari)		
					Luar		Dalam
1	29	0.2	31	45	-	0	10:00
2	28	0.2	33	50	-	-	9:30
3	29	0.012	30	70	0.081429	0.125	9:30
4	30	0.2	32	55	0.085714	0.215714	9:00
5	28	0.2	33	67	0.198571	0.182143	9:30
6	28	0.02	32	50	0.105714	0.146429	8:30
7	28	0.3	34	45	0.148571	0.196429	9:30
8	28	0.2	30	78	0.141429	0.182143	8:30
9	28	0.02	32	56	0.134286	0.163571	9:30
10	28	0.3	33	76	0.226429	0.308571	9:30
11	28	0.4	32	70	0.141429	0.146429	9:30
12	28	0.02	34	79	-	-	10:30
Rata-rata	28,33	0,173	32,167	61,75	0.1404	0.18516	

Pembahasan

Pertumbuhan karang

Data pertumbuhan rata-rata karang selama penelitian ditunjukkan pada Tabel 2. Pertumbuhan rata-rata karang pada perlakuan CTAS 70 lebih baik dari pada perlakuan lainnya. Karang yang ditransplantasikan pada perlakuan CTAS 70 rata-rata pertambahan tinggi karang mencapai 13,2 mm selama 3 bulan dengan laju pertumbuhan karang 4,4 mm/bulan.

Penelitian yang dilakukan selama 3 bulan di pantai Turun Aban masih terdapat karang yang mati dan mengalami pemutihan pada karang. Hal ini dapat dikarenakan beberapa faktor antara lain:

1. Stress, karena kegiatan transplantasi. Karang masih berada dalam tahap adaptasi akibat stress sehingga pertumbuhannya menjadi terganggu. Karang yang stres akan kehilangan sebagian *zooxanthellae* dalam tubuhnya sehingga karang menjadi terhambat pertumbuhannya. Fragmen transplan akan memutih selama satu hingga dua bulan sebelum kembali ke warna asal (Edwards dan Gomez, 2007).
2. Kondisi lingkungan selama penelitian yang memang tidak optimal untuk pertumbuhan *Acropora branching* sehingga mengakibatkan pertumbuhannya menjadi terhambat. Kondisi lingkungan yang tidak optimal tersebut adalah adanya endapan sedimen di sekitar karang yang ditransplantasikan yang mengakibatkan kondisi perairan menjadi keruh dan mengakibatkan tingkat kecerahan pun menjadi rendah berdasarkan baku mutu menurut KMN LH tentang Biota laut kecerahan optimum untuk karang adalah 85 %-100%. Sedimen yang terjadi di sekitar karang yang ditransplantasi diestimasi akibat dari pergerakan arus dan gelombang.

Sedimen yang terdapat di perairan akan mengakibatkan cahaya matahari yang masuk ke perairan akan berkurang dan akan menyebabkan fotosintesis *zooxanthellae* mengalami gangguan, sehingga *zooxanthellae* akan mati. Fotosintesis yang terganggu ini akan mengakibatkan produksi oksigen dan makanan bagi karang yang menjadi inangnya akan terganggu, apabila hal ini terjadi secara terus menerus maka pertumbuhan karang pun akan terhambat. Sedimen yang menutupi karang akan menyebabkan karang berusaha untuk membersihkan sedimen yang menutupi permukaan tubuhnya. Proses ini akan menyebabkan karang kehilangan energi yang mengakibatkan pertumbuhan karang menjadi terhambat.

Perbedaan pertumbuhan karang *Acropora branching* yang ditransplantasikan pada perlakuan Kontrol, CTAS 70, dan CTAS 100 disebabkan juga oleh pergerakan air yang tidak stabil sehingga menimbulkan kekeruhan dan berdampak pada tingkat kecerahan pada perairan di Turun Aban sesuai dengan pernyataan Nontji (1993) menyatakan air yang jernih diperlukan untuk pertumbuhan karang.

Pertumbuhan Relatif

Data hasil pengamatan untuk pertumbuhan relatif karang yang ditransplantasikan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Pertumbuhan relatif karang *Acropora branching* yang ditransplantasikan selama tiga bulan penelitian pada perlakuan CTAS 70 merupakan pertumbuhan karang yang lebih baik diantara lainnya namun apabila dibandingkan dengan pertumbuhan relatif pada penelitian Sodikin (2011) lebih baik

dibandingkan penelitian transplantasi menggunakan CTAS disebabkan nilai parameter perairan pada penelitian ini kurang optimal khususnya kecerahan karena pada penelitian ini data yang di hasilkan kurang optimal dan tidak sesuai dengan baku mutu menurut KMNLI tentang biota untuk terumbu karang.

Tingkat Ketahanan Hidup dan Indeks Mortalitas

Tingkat ketahanan hidup karang transplantasi adalah jumlah ataupun persentase karang transplantasi yang masih tetap hidup hingga akhir penelitian. Indeks mortalitas karang memperlihatkan besarnya perubahan karang hidup menjadi karang mati. Perhitungan dilakukan dengan melihat jumlah karang yang hidup untuk mengetahui tingkat ketahanan hidup dan jumlah yang mati untuk mengetahui indeks mortalitas. Data untuk tingkat ketahanan hidup dan indeks mortalitas karang hasil transplantasi selama penelitian ditampilkan pada Tabel 3.

Jumlah karang *Acropora branching* yang ditransplantasikan pada penelitian adalah 28 koloni untuk setiap perlakuan yang digunakan, di bulan ketiga penelitian jumlah koloni karang yang masih hidup adalah 23 koloni dari semua perlakuan yang dilakukan. Hal ini berarti selama 3 (tiga) bulan penelitian karang *Acropora branching* yang ditransplantasikan pada perlakuan Kontrol, CTAS 70 dan CTAS 100 memiliki tingkat ketahanan hidup yang sama berbeda yaitu sebesar 75%, 83,3% dan 83,3%. Penelitian yang pernah dilakukan Fauziyah dan Herdiansyah (2006) pada transplantasi karang jenis *Acropora* menunjukkan bahwa karang jenis *Acropora* memiliki tingkat kelangsungan hidup 100 % selama 5 bulan, hal ini karena kondisi lingkungan yang mendukung untuk karang tersebut.

Tingkat ketahanan hidup yang tidak mencapai 100 % pada penelitian disebabkan karena kondisi lingkungan yang kurang optimal untuk karang selama penelitian berlangsung. Kondisi lingkungan tersebut adalah disebabkan oleh sedimentasi. Harriot dan Fisk (1988) dalam Fauziyah dan Herdiansyah (2006), menyatakan bahwa kegiatan transplantasi karang dinyatakan berhasil apabila memiliki tingkat kelangsungan hidup lebih besar dari 50 %. Hal ini berarti bahwa kegiatan transplantasi karang ini dapat dikatakan berhasil karena memiliki tingkat ketahanan hidup lebih dari 50 %. Nilai indeks mortalitas karang *Acropora branching* yang ditransplantasikan ditunjukkan pada Tabel 3. Nilai indeks mortalitas mempunyai kisaran antara 0 – 100 %, apabila nilai indeks mortalitas mendekati 0 %, berarti kondisi terumbu karang dikatakan memiliki rasio kematian karang yang kecil atau memiliki tingkat kesehatan yang karang tinggi. Nilai indeks mortalitas mendekati 100 % berarti kondisi terumbu karang dikatakan memiliki rasio kematian yang besar atau memiliki kesehatan yang rendah. Nilai indeks mortalitas karang *Acropora branching* yang ditransplantasikan di perairan Turun Aban pada perlakuan Kontrol sebesar 15%, CTAS 70 16,7% dan CTAS 100 sebesar 16,7%. Hal ini berarti karang *Acropora branching* yang ditransplantasikan

memiliki rasio kematian karang yang rendah dan memiliki tingkat kesehatan yang relatif baik karena hanya 5 koloni yang mati dari total 28 koloni transplantasi untuk masing-masing perlakuan.

Kondisi Fisika Kimia Perairan

Pengukuran fisika kimia perairan dilakukan sebanyak 12 (dua belas) kali di lokasi penelitian selama tiga bulan penelitian terhitung dari 21 Maret 2015 sampai 13 Juni 2015 kecuali untuk pengukuran laju sedimentasi hanya 9 kali pengambilan data di karenakan minggu pertama itu ialah pemasangan pertama untuk sediment trap. Pengukuran dilakukan setiap satu minggu sekali untuk melihat perubahan mingguan parameter fisika dan kimia perairan selama penelitian berlangsung. Hasil pengukuran fisika dan kimia perairan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 4.

kondisi Perairan Turun Aban dipengaruhi oleh 2 musim, yaitu musim barat dan musim timur. Musim barat terjadi pada bulan November sampai akhir Februari, dimana arus kuat dan keruh. Musim timur terjadi dari bulan Mei sampai dengan akhir Agustus dengan arus kuat, tidak banyak hujan dan air cenderung jernih. Pada bulan September terjadi musim peralihan dimana karakteristik menjadi kurang stabil.

a. Suhu

Selama penelitian, perairan Turun Aban memiliki suhu yang berkisar antara 28°C - 30°C. Pengukuran dilakukan di area peletakan CTAS dengan kedalaman 4–6 meter dengan menempatkan termometer di atas substrat transplantasi karang. Rata-rata suhu pada penelitian ini adalah 28,33°C. dan simpangan baku dari pengambilan data suhu sebesar 0,624. Perbedaan suhu pada setiap minggunya di sebabkan karena cahaya matahari yang masuk ke perairan akan mengalami penyerapan dan perubahan menjadi energi panas. Proses penyerapan cahaya ini berlangsung secara lebih intensif pada bagian atas sehingga lapisan atas perairan memiliki suhu yang lebih tinggi (lebih panas) dan densitas yang lebih kecil dari pada lapisan bawah. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya stratifikasi panas (*thermal stratification*) pada kolom air (Effendi, 2003).

Data suhu yang didapat pada saat penelitian masih tergolong kategori optimum sesuai pernyataan Thamrin (2006) menyatakan suhu optimum untuk pertumbuhan karang adalah 25°C sampai 29°C, dan selanjutnya ditambahkan oleh Wells (1959) dalam Supriharyono (2000) bahwa suhu terbaik untuk pertumbuhan karang adalah berkisar 25°-29° dan secara umum di ketahui suhu terendah untuk organisme ini sebagian besar hidup di atas suhu 18°C pada musim dingin dan suhu tertinggi sekitar 32°C pada musim panas (Thamrin, 2006)

b. Salinitas

Salinitas perairan Turun Aban selama penelitian berkisar antara 30 ‰ hingga 34 ‰ dengan rata-rata nilai salinitas pada penelitian adalah 32,167 ‰ (Tabel 5). Salinitas tertinggi terjadi pada minggu ke-7 dan minggu ke-12 penelitian, sedangkan salinitas terendah

terjadi pada minggu ke-3 dan ke-8 penelitian simpangan baku dari pengambilan data salinitas sebesar 0,76. Fluktuasi salinitas dapat disebabkan karena kenaikan suhu dan curah hujan. Kenaikan suhu akan mengakibatkan salinitas meningkat karena adanya penguapan, sedang curah hujan akan mengakibatkan salinitas menjadi lebih rendah.

Data salinitas yang diterima masih tergolong kategori optimum untuk pertumbuhan karang sesuai dengan pernyataan Thamrin (2006) masih ditemukan pada umumnya masih di temukan antara 27‰ – 40‰ dan pertumbuhan terbaik karang berada pada kisaran 34‰- 36‰. Hal ini menunjukkan bahwa salinitas perairan Turun berada pada kisaran yang sesuai untuk kehidupan karang. Kondisi salinitas ini masih berada dalam kisaran air laut yang normal dan masih dalam ambang yang dapat mendukung pertumbuhan karang. Kondisi ini disebabkan oleh sedikitnya masukan air tawar dari daratan kecuali pada saat musim hujan, sehingga tidak terlalu berpengaruh terhadap perubahan salinitas pada perairan tersebut.

c. Arus

Kecepatan arus perairan Turun Aban selama penelitian berkisar antara 0,012m/s sampai 0,4 m/s, dengan rata-rata nilai kecepatan arus 0,1735 m/s (Tabel 4). Kecepatan arus tertinggi terjadi pada minggu kesebelas penelitian, sedangkan arus terendah terjadi pada minggu ketiga penelitian dan simpangan baku dari pengambilan data suhu sebesar 0,044. Arus bermanfaat dalam pemindahan nutrisi, larva dan sedimen (Tomascik *et al.*, 1997 dalam Al Husna, 2003). Arus juga berperan besar dalam proses fertilisasi dan distribusi karang, terutama dalam masa *spawning* dan larva (Thamrin, 2006). Peranan arus dalam mendistribusikan karang terjadi baik dalam reproduksi secara seksual maupun reproduksi secara asexual. Arus sangat penting dalam proses fisika karang, membantu proses fotosintesis dengan simbiosis dengan alga dan meningkatkan jaringan karang dalam pernafasan. Arus juga dapat memberikan dampak positif dengan dibawanya partikel-partikel termasuk *zooplankton* dan material lain yang dibutuhkan oleh karang, nutrisi terlarut dapat diambil oleh karang dan sedimen yang menutupi permukaan karang dapat hilang/lepas karena adanya pergerakan air (Sebenet *al.*, 2003 dalam Hadie, 2008).

Kondisi tersebut dapat menyebabkan karang dapat tumbuh lebih cepat karena adanya arus dan nutrisi yang mendukung. Karang memiliki kemampuan dalam membersihkan permukaan tubuhnya (koloninya) dari sedimen tetapi dalam jumlah yang terbatas (Thamrin, 2006). Karang yang memiliki koralit yang kecil tidak mempunyai mekanisme membersihkan diri dari sedimen yang menutupinya, sehingga faktor arus yang kuat dapat membantu membersihkan sedimen yang menutupi koralit karang. Arus juga berperan dalam penyediaan oksigen bagi organisme karang.

d. Kecerahan

Kecerahan perairan merupakan kedalaman perairan yang masih dapat ditembus oleh cahaya matahari. Cahaya matahari yang masuk ke perairan sangat penting perannya bagi terumbu karang, karena *zooxanthellae* yang bersimbiosis dengan karang memerlukan cahaya matahari untuk kegiatan fotosintesis, apabila cahaya matahari yang masuk ke perairan menjadi terganggu, hal ini akan mengakibatkan terganggunya fotosintesis pada *zooxanthellae* dan akan mengakibatkan juga terganggunya karang, karena 95% makanan karang berasal dari *zooxanthellae*.

Kecerahan pada penelitian di perairan Turun Aban berkisar antara 45% sampai 79% (tabel 4) dengan nilai rata-rata kecerahan 61,75% dan simpangan baku dari pengambilan data kecerahan sebesar 4,76. Selama penelitian kecerahan perairan tidak sekalipun kecerahannya mencapai 100%, Rendahnya kecerahan pada pengukuran disebabkan karena pada saat pengukuran kondisi perairan dalam keadaan pasang sehingga kedalaman perairan meningkat menjadi 4 dan 6 meter dan tingginya partikel tersuspensi di perairan Turun Aban sesuai dengan pernyataan Thamrin (2006) tingkat kecerahan di pengaruhi oleh padatan tersuspensi di dalam air, semakin besar padatan tersuspensi maka semakin tinggi pula tingkat kekeruhan, yang mengakibatkan cahaya yang masuk kedalam perairan sangat terbatas.

e. Laju Sedimentasi

Sedimentasi merupakan suatu proses pengendapan material yang ditranspor oleh media air, angin, es, atau gletser di suatu cekungan. Delta yang terdapat di mulut-mulut sungai adalah hasil dari proses pengendapan material-material yang diangkut oleh air sungai, sedangkan bukit pasir (*sand dunes*) yang terdapat di gurun dan di tepi pantai adalah pengendapan dari material-material yang diangkut oleh angin. Proses tersebut terjadi terus menerus, seperti batuan hasil pelapukan secara berangsur diangkut ke tempat lain oleh tenaga air, angin, dan gletser. Air mengalir di permukaan tanah atau sungai membawa batuan halus baik terapung, melayang atau digeser di dasar sungai menuju tempat yang lebih rendah. Hembusan angin juga bisa mengangkat debu, pasir, bahkan bahan material yang lebih besar. Makin kuat hembusan itu, makin besar pula daya angkutnya.

Pengendapan material batuan yang telah diangkut oleh tenaga air atau angin tadi membuat terjadinya sedimentasi (Soemarto, 1995). Laju sedimentasi pada penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu sedimen trap yang di luar dan di dalam CTAS, rata-rata laju sedimentasi pada penelitian ini sebesar 0.1404 gram/cm²/hari untuk sedimen trap yang berada di luar dan 0.18516 gram/cm²/hari untuk sedimen trap yang berada di dalam CTAS.

Data laju sedimentasi yang berada di luar lebih sedikit di akibat oleh oleh pergerakan arus yang membawa sedimen tidak terhalang dan tidak terjadi pengendapan sedimen sehingga sedimen trap yang berada di luar CTAS merangkap lebih sedikit. Sesuai

dengan pernyataan Thamrin (2006) arus berperan dalam membawa partikel tersuspensi sedangkan hasil laju sedimetasi yang berada di dalam CTAS lebih tinggi tinggi di sebabkan oleh sedimen yang berada di dalam CTAS terperangkap dan terjadi pengendapan di dalam sedimentrap. Sesuai dengan fungsi Lamun yaitu mampu memperlambat arus dan berfungsi sebagai perangkap sedimen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pertumbuhan karang *Acropora branching* yang ditransplantasi pada perlakuan yang di gunakan pada penelitian ini adalah untuk perlakuan Kontrol sebesar 13,2mm, CTAS 70 sebesar 13,2 mm dan CTAS 100 sebesar 3,4 mm.
2. Tingkat mortalitas karang *Acropora branching* yang ditransplantasi adalah masing perlakuan adalah CTAS 0 sebesar 15 %, CTAS 70 dan CTAS 100 memiliki tingkat mortalitas yang sama yaitu sebesar 16,7%..
3. Parameter fisika kimia di perairan Turun Aban relatif masih baik untuk pertumbuhan karang yang ditransplantasikan.

Saran

1. Adanya penelitian yang lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar perbedaan lokasi penelitian di Turun Aban dengan lokasi yang lainnya untuk melihat pengaruh lokasi penelitian terhadap pertumbuhan karang yang ditransplantasi.
2. Media transplantasi karang di dasar perairan harus sedatar mungkin untuk mempermudah pengukuran dan membuat tanda untuk lokasi penelitian agar memudahkan peneliti untuk mencari lokasi penempatan CTAS di dalam Perairan.
3. Penelitian transplantasi karang dengan menggunakan metode dan jenis karang yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Adi W dan K Muslih. 2010. Kemampuan Perangkap Sedimen dan Tempat Lindung Ikan pada *Artificial Seagrass*. Laporan Penelitian. UBB. Sungailiat

Adi W. 2014. Kegiatan Selam POSSI untuk merehabilitasi lingkungan berkebutuhan khusus, dengan Coral Transplantation with Artificial Seagrass (C.T.A.S.). Paparan kegiatan fundive kemasyarakatan POSSI PengProv Babel di Ruang Rapat KONI Babel Jl.Merdeka No 4 Pangkalpinang (12 Juli 2014)

Coremap dan Yayasan Lara Link Makassar, 2006, Modul Trasplantasi Karang Secara Sederhana, Pelatihan Ekologi Terumbu Karang, Benteng, Selayar 22-24 Agustus 2006.

Dahuri, R. J. Rais, S.P Ginting dan M.J Sitepu, 2004. *Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut Secara Terpadu*. Pranya Paramita Jakarta

Edwards, A dan Gomes E. 2007. Konsep dan Panduan Restorasi Terumbu Karang Membuat Pilihan Bijak di Antara Ketidak Pastian. Terangi.

Fauziyah dan Herdiansyah. 2006. Laju Pertumbuhan Karang *Arcopora sp* dan *Hydropora exesa* yang ditransplantasikan di Pulau Pramuka Kepulauan Seribu. http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/25287/1/Prosiding_seminar_perikanan_tangkap-30.pdf [7 Juni 2015]

Harriot, V.J. and D.A. Fisk. 1988. Coral Transplantation As Reef Management Option. Proceedings Of the 6th International Coral Reef Symposium 2: 375-379p.

Hadie, W. 2008. Konservasi terumbu karang : melalui budidaya karang hias sebagai komoditas ekspor. *Jurnal Ilmiah Fakta Exacta*. 1 (2) ; 56 - 63

Hutagalung, H. P. dan Rozak, A., 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota Laut*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Kaleka Deslina, 2004. *Transplantasi Karang Batu Marga Acropora Pada Substrat Buatan di Perairan Toblolong Kabupaten Kupang*, Makalah Perorangan Semester Ganjil 2004 Falsafah Sains (PPS 702) Program S3, Desikaleka@yahoo.com,

Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), 2004. Keputusan Menteri KLH No. 51/2004 Tentang Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut. KLH, Jakarta

Nontji. A. 1993. Pengelolaan dan Rehabilitasi Lamun. Program TRISMADES. *Diakses pada tanggal 08 Oktober 2010*

Ricker, W.E. 1975. *Computation and Interpretation of Biological Statistic of Fish Populations*. John Willey and Sons. 444 p.

Sadarun. 1999. Transplantasi Karang Batu (*Stony Coral*) di Kepulauan Seribu Teluk Jakarta. [tesis] tidak dipublikasikan. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.

Suharsono, 1996. *Jenis-jenis Karang yang Umum dijumpai di Perairan Indonesia*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Proyek Penelitian dan Pengembangan Daerah Pantai, Jakarta

Supriharyono. 2000. *Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang*. Djambatan Jakarta

Thamrin. 2006. Karang : Biologi Reproduksi dan Ekologi. Minamandiri Pres. Pekanbaru.

Yunus H.B, Diah P.w, dan Agus. S., 2013. Transplantasi Karang *Acropora Aspera* Dengan Metode Tali Di Perairan Terluk Awur, Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*. Vol 2. Hal 22-28.